

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА імені О. М. БЕКЕТОВА**

**МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
ДО ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ
З ДИСЦИПЛІНИ**

МОНІТОРИНГ ДОВКІЛЛЯ

*(для студентів 2 курсу заочної форми навчання за напрямом
підготовки 6.040106 «Екологія, охорона навколишнього природного
середовища та збалансоване природокористування»)*

Харків – ХНУМГ – 2014

Методичні вказівки до практичних занять з дисципліни „Моніторинг довкілля” (для студентів 2 курсу заочної форми навчання за напрямом підготовки 6.040106 „Екологія, охорона навколишнього природного середовища та збалансоване природокористування”) / Харк. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова; уклад.: Ю. Ю. Виставна. – Х.: ХНУМГ, 2014. – 14 с.

Укладач: Ю. Ю. Виставна

Рецензент: д.т.н., проф. Ф. В. Стольберг

Затверджено на засіданні кафедри «Інженерної екології міст»,
протокол № 3 від 26.11. 2012 р.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	4
ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ № 1.....	5
ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ № 2.....	6
ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ № 3.....	7
АНОТАЦІЇ ДИСЦИПЛІНИ	13

ВСТУП

Дисципліна « Моніторинг довкілля » відноситься до циклу природничонаукових (фундаментальних) дисциплін програми підготовки бакалаврів заочної форми навчання за спеціальністю “Екологія, охорона навколишнього природного середовища та збалансоване природокористування”. Викладання дисципліни побудоване на декількох центральних темах: поняття про систему моніторингу довкілля, екологічну інформацію, взаємовідносини між природною, технічною та соціально-економічними компонентами довкілля та основні показники їх визначення.

Мета і завдання вивчення дисципліни - формування теоретичних знань, умінь та практичних навичок у галузі одержання інформації щодо поточного стану різних компонентів довкілля (поверхневих, підземних, питних вод, атмосферного повітря, ґрунтів та ін.), оцінки рівнів шкідливого впливу на них техногенних навантажень, прогнозування стану довкілля на перспективу, розробки науково-обґрунтованих рекомендацій щодо проведення природоохоронних заходів та їх представлення у картографічному вигляді.

Структура практичних занять

Загальний обсяг практичних занять відповідно структурі навчальної дисципліни за робочим навчальним планом заочної форми навчання складає 6 годин (Таблиця 1).

Таблиця 1 – Практичні заняття

Зміст	Кількість годин
<i>ЗМ 1.1. Загальні уявлення про систему моніторингу навколишнього природного середовища</i>	
Суб'єкти та об'єкти моніторингу довкілля	0,5
Відповідальність за якість довкілля (природоохоронне законодавство та його недоліки)	0,5
Тестове завдання №1	1,0
<i>ЗМ 1.2. Моніторинг атмосфери, гідросфери, літосфери, біологічних ресурсів та біологічного різноманіття. Моніторинг у сфері поводження з відходами. Об'єкти та суб'єкти моніторингу та їх функції</i>	
<u>Семінар</u> : Біотичні компоненти: їх моніторинг та охорона	0,5
Тестове завдання №2	1,5
<i>ЗМ 1.3. Методика проведення вимірювань складу та властивостей різних компонентів навколишнього природного середовища. Картографування інформації.</i>	
Використання обладнання під час польових вимірів	1,5
Побудова екологічної карти	0,5
Разом:	6

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ № 1

Загальні уявлення про систему моніторингу навколишнього природного середовища

Суб'єкти та об'єкти моніторингу довкілля

Мета – ознайомлення студентів зі структурою державного моніторингу довкілля в Україні.

Напередодні практичного заняття студенти самостійно ознайомлюються з законодавчими та нормативними документами щодо регулювання державного моніторингу довкілля в Україні, а саме:

Законом України “Про охорону навколишнього природного середовища” – Відомості Верховної Ради № 41, 1991

Постановою Кабінету Міністрів України від 30 березня 1998 р. “Про затвердження положення про державну систему моніторингу довкілля”.

Використовуючи вказані законодавчі документи студенти схематично зображують діючу систему моніторингу довкілля України. Результати обговорюються публічно.

Відповідальність за якість довкілля (природоохоронне законодавство та його недоліки)

Використовуючи вищенаведені законодавчі документи та приклади дії екологічного законодавства студенти визначають основні недоліки українського законодавства.

Ця частина заняття проходить у вигляді дискусії.

Наприкінці практичного заняття студенти мають виконати тестове завдання, яке включає наступні питання:

1. Визначення понять “моніторинг довкілля”, “екологічна інформація” та “екологічна безпека”.
2. Рівні моніторингу довкілля.
3. Види моніторингу довкілля.
4. Пункти та мережі моніторингу довкілля.
5. Міністерства і відомства, організації та установи, які здійснюють отримання екологічної інформації.

Література та рекомендовані джерела інформації для підготовки до практичного заняття:

Виставна Ю.Ю. Конспект лекція з дисципліни “Моніторинг довкілля” для студентів заочної форми навчання – 2012.

Міністерство екології та природних ресурсів – URL:

<http://www.menr.gov.ua>

Законодавство України – URL: <http://zakon.rada.gov.ua>

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ № 2

Моніторинг атмосфери, гідросфери, літосфери, біологічних ресурсів та біологічного різноманіття. Моніторинг у сфері поводження з відходами.

Об'єкти та суб'єкти моніторингу та їх функції

Мета заняття – практичне засвоєння лекційного матеріалу та використання навиків публічного виступу.

Практичне заняття проходить у формі семінару, на якому студенти повинні приготувати наступні доповіді:

1. Види природоохоронних територій.
2. Обмеження господарської діяльності на природоохоронних територіях.
3. Біологічне різноманіття – індикатор стану довкілля.

Доповідь готується групою студентів, де визначається доповідач. Оформлюється у вигляді реферату обсягом до 10 аркушів формату А4. Доповідь не повинна перевищувати 15 хвилин. За результатами доповіді студенти відповідають на запитання.

Наприкінці практичного заняття студенти виконують тестове завдання, яке включає наступні питання:

1. Види постів моніторингу якості атмосферного повітря.
2. Визначення кількості стаціонарних постів у населеному пункті.
3. Санітарно-захисна зона і принципи її розташування.
4. Види ГДК забруднюючих речовин.
5. Показники якості поверхневих вод.
6. Види водокористування.
7. Розташування контрольних створів на водних об'єктах.
8. Об'єкти моніторингу ґрунтів.
9. Забруднювачі ґрунтів.
10. Біоіндикатори якості довкілля.

Література та рекомендовані джерела інформації для підготовки до практичного заняття:

Виставна Ю.Ю. Конспект лекція з дисципліни “Моніторинг довкілля” для студентів заочної форми навчання – 2012.

Міністерство екології та природних ресурсів – URL:

<http://www.menr.gov.ua>

Законодавство України – URL: <http://zakon.rada.gov.ua>

ПРАКТИЧНЕ ЗАНЯТТЯ № 3

Методика проведення вимірювань складу та властивостей різних компонентів навколишнього природного середовища.

Картографування інформації

Заняття проводиться на виїзді до водного об'єкту у м. Харків

Мета заняття – оволодіння навичками відбору проб та картографування екологічної інформації.

Матеріали: лабораторні рукавички, фільтри та шприці для відбору проб, посуд для відбору проб води та ґрунту, прилад для заміру температури, електропровідності, водного показника та кисню.

Перед проведенням практичного заняття викладач проводить інструктаж з техніки безпеки та поведінки на місці проведення робіт.

Заняття включає наступні етапи:

- визначення міста відбору проб води;
- проведення відбору проб води та ґрунту;
- картографування екологічної інформації.

Відбір проб

Помилки, що виникають при відборі проби, в подальшому неможливо виправити. Головні засади, яких треба дотримуватись при відборі проб води, наступні:

1. Проба води, що береться для аналізу, повинна відображати умови та місце її відбору (відображається у протоколі).

2. Відбір проби, її зберігання, транспортування та проведення з нею повинно проводитися так, щоб не було змін у складі компонентів, що визначаються або у властивостях води.

3. Об'єм проби повинен бути достатнім і відповідати обраній методиці.

Вибір місця відбору

Місце відбору проби вибирається відповідно мети аналізу та вивченню місцевості, при цьому враховуються усі обставини, які могли б вплинути на склад відібраної проби.

Види відбору проб

Відповідно до мети аналізу використовують разовий або серійний відбір проб. При разовому відборі пробу беруть один раз у визначеному місці і роздивляються результат одного аналізу. Цей спосіб використовується в окремих випадках, коли результати аналізу достатній для висновків щодо якості вивчаємої води (наприклад, в глибинних ґрунтових водах). З погляду на те, що якість води в більшості випадків змінюється як в різних місцях одного об'єкту, так і в різні періоди часу, одноразового відбору проби води загалом недостатньо. В таких випадках використовують серійний відбір проб, при якому кожна проба береться в певному зв'язку з іншими пробами. При аналізі серії відібраних проб визначається зміна вмісту компонентів з урахуванням місця, часу або обох цих факторів. Аналізом серії проб отримують відповідну кількість результатів, які обробляють з використанням методів математичної статистики.

Види проб

Розрізняють дві основні проби – просту і змішану. Просту пробу отримують шляхом відбору усієї потрібної кількості води за один раз. Аналіз простої проби дає інформацію про склад води в даний момент в одному місці. Змішану пробу отримують, змішуючи однакові за об'ємом прості проби, що взяті з одного й того ж місця через визначені проміжки часу або відібрані одночасно з різних місць вивчає мого об'єкту. Ця проба повинна характеризувати середній склад води об'єкту за певний період часу (за годину, за зміну, за день) або середній склад з урахуванням як місця, так і часу.

Сучасними видами моніторингу є використання пасивних методів відбору проб води. У цьому випадку в водний об'єкт на обмежений період часу (7 – 20 діб) встановлюється прилад, який містить в собі сорбент або гель для поглинання забруднюючих речовин.

Кількість проб, потрібних для аналізу

Кількість проби, яке необхідно відібрати, залежить від кількості досліджуваних компонентів. Для неповного аналізу, при якому визначається декілька компонентів або властивостей води (гігієнічна оцінка, контрольні виміри) достатньо відібрати 1 л води. Для більше детального аналізу треба відбирати 2 літра або більше.

Посуд для відбору та зберігання проб

Найчастіше використовують склянку з прозорого скла, хімічно стійкого матеріалу або інший посуд з поліетилену з притертою склянню пробкою або зі спеціальними пробками, що мають пружинні кріплення з гумовими ущільненнями.

Характеристика забруднюючих речовин

Сульфат-іони

Іони SO_4^{2+} попадають у воду при розчиненні осадкових порід, до складу яких входить гіпс $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, біологічних процесів у водовмішуючих шарах, окислення сірководня та сірки, що надходять у воду з промстоками. Присутність у воді сульфатів у великій кількості небажано, так як, наприклад сульфат натрію порушує діяльність шлунково-кишечного тракту, сульфати магнію і кальцію обумовлюють жорсткість води (постійну) та погіршують її органолептичні властивості. Вода з великою кількістю хлоридів та сульфатів має підвищену корозійну активність. У питних та поверхневих водах сульфати виявляють комплексонометричним титруванням, ваговим методом (у вигляді сульфату барія), фотометричним методом.

Хлорид-іони

Хлориди є складовою частиною більшості природних вод. Присутність великої кількості хлоридів геологічного походження, у поверхневих водах явище доволі рідке. З цієї причини визначення великої кількості хлоридів є показником забруднення води побутовими стічними водами та декотрими промисловими водами. Присутність великої кількості хлоридів у воді небажано (порушується діяльність шлунково-кишкового тракту, хлориди магнію і кальцію обумовлюють жорсткість води (постійну), погіршують її

органолептичні властивості. Крім того, як і сульфати, хлориди мають високу корозійну активність.

Визначення жорсткості хлоридів проводиться у питних і поверхневих водах аргентометричним титруванням (методом осадження) або меркуриметрично з визначенням дифенілкарбазона у якості індикатора.

Залізо (2- та 3-х валентне)

Залізо постійно є в поверхневих і підземних водах у вигляді солей заліза, тобто у вигляді іонів Fe^{2+} і Fe^{3+} . Підвищений вміст заліза у воді надає їй бурого кольору та залізистий присмак. Крім того, наявність у воді солей заліза (2) сприяє розвитку залізистих бактерій, колонії яких забивають труби, затримуючи рух рідини у них. Розділене визначення заліза (3) і заліза (2) у воді повинно визначатися відразу біля джерела водозабору, тому що залізо (2) у повітрі швидко окислюється і випадає у осад. В тих випадках, коли нема можливості виконати визначення на місці відбору проби, їх слід консервувати. Для цього проби підкислюють розчином соляної кислоти (1:1) з розрахунку 10 мл розчину соляної кислоти на 250 мл відібраної води. Консервовану пробу можна зберігати до 72 годин.

Для визначення заліза використовують колориметричні методи аналізу з використанням орто-фенантроліна, сульфасаліцилата натрію, роданіда амонію або калію.

Марганець

Марганець присутній у підземних водах найчастіше у розчинній формі у вигляді Mn^{2+} (із-за відсутності кисню), а в поверхневих водах – у нерозчинній формі у вигляді гідроокису вищих ступенів валентності. В підземних і поверхневих водах концентрація марганцю залежить від геологічних умов. Велика кількість марганцю у стічних водах виникає у результаті обробки руд, у стоках металургійних підприємств, у шахтних водах і в декотрих стічних водах хімічної промисловості. Надлишок марганцю негативно впливає на органи травлення.

Визначають марганець колориметрично. Визначення рекомендується проводити відразу ж після відбору проби в наслідок його швидкого окислення і випадення у осад. У тих випадках, коли його не можна визначити відразу після відбору проби, пробу консервують додаванням 5 мл концентрованої азотної кислоти на 1 л води.

Мідь

Наявність міді в підземних водах пов'язано зі складом гірських порід. У поверхневих водах у більшості випадків мідь міститься у результаті забруднення їх промисловими стічними водами. Джерелом міді є також корозія мідних або маючих у собі мідь металевих частин, що контактують з водою, наприклад, трубопроводів для питної та виробничої води, споруд для охолодження води у зворотних системах водопостачання. У питних і поверхневих водах можна виявити також мідь, що внесена альгїцидними (знищуючими водорості) реагентами. Мідь може знаходитися у воді у вигляді двохвалентних катіонів або може бути зв'язаною. У нерозчинній формі мідь зустрічається у вигляді сульфїду, гідроокису, карбонату.

Мідь визначають колориметрично. Відібрані проби консервують, додаючи 5 мл азотної кислоти концентрованої на 1 л води, що попереджує абсорбцію міді на стінках ємності, у якій проба зберігається. Особливо необхідно консервувати проби, де вміст міді менш 1 мг/л.

Цинк

У більшості випадків цинк попадає у водойми з промисловими стічними водами. Цинк у воді зустрічається у вигляді катіонів цинку або у формі ціанідних або тартратних комплексів. Іноді цинк зустрічається у розчинних формах – у вигляді двоокису, карбоната, сульфіда та ін. Солі цинку отруйні.

Для визначення цинку у питній воді і в поверхневих водах використовуються колориметричним методом. Проби з малим вмістом цинку, якщо вони не містять ціанідів, консервують додаванням 1 мл концентрованої сірчаної кислоти на 1 л води.

Поліфосфати

Вміст сполук фосфору в воді незначне та коливається у доволі вузьких межах. У ґрунтових водах розчинені солі ортофосфорної кислоти містяться у концентраціях порядку 0,0001-0,1 мг/л. У поверхневих забруднених водах кількість фосфатів може зростати до десятих долів міліграма, у особливих випадках до кількох міліграмів в 1 л. У поверхневі води фосфати попадають головним чином з ґрунтів при розкладанні органічних речовин, а також зі скидом мало очищених січних вод, що містять фосфорні сполуки. У деяких випадках фосфати поступають з побутовими стічними водами, що містять синтетичні миючі засоби. У поверхневі води можуть попадати поліфосфати, які у природних умовах повільно гідролізуються до ортофосфатів. Вміст загального фосфору не лімітується.

Фосфати рекомендується визначати по можливості відразу після відбору проби. Загальний фосфор включає мінеральний фосфор – ортофосфати, метафосфати, пирофосфати, поліфосфати та органічний фосфор. Для призупинення біохімічних процесів пробу можна консервувати, додаючи 2-4 мг хлороформа на 1 л води. Визначення ортофосфатів і полі фосфатів проводять колориметрично.

Жорсткість загальна

Загальна жорсткість води показує концентрацію у ній катіонів двохвалентних лужноземельних металів, насамперед кальцію та магнію. Ці елементи у природних умовах попадають у воду внаслідок впливу вуглекислого газу на карбонатні мінерали або за рахунок продуктів мікробіологічного розкладу, що проходить у зволжених шарах ґрунту. Природний вміст солей, що викликають жорсткість води, може змінитися у результаті відповідної обробки, а у водостоках – скидом деяких видів стічних вод.

Кількість кальцію і магнію, еквівалентне кількості карбонатів і бікарбонатів, називається карбонатною жорсткістю.

Некарбонатна жорсткість визначається як різниця між загальною та карбонатною жорсткістю і показує кількість катіонів лужноземельних металів, відповідних аніонам мінеральної кислоти – хлоридам, сульфатам, нітратам і т. д. Загальна жорсткість визначається трилонометрично – титруванням проби води з індикатором ЕХЧ при рН=10 трилоном Б. Проби не консервують.

Водневий показник

Невелика частка молекул води дисоційована на водневі і гідроксильні іони. У хімічно чистій воді молярні концентрації згаданих іонів дорівнюють одне одному, складаючи при 25⁰С 10⁻⁷моль/л. Таким чином, добуток двох концентрацій дорівнює 10⁻¹⁴. Цей добуток зберігає постійну величину і в присутності речовин, при дисоціюванні яких звільнюються водневі та гідроксильні іони. Тому достатньо визначити концентрацію одного з них. Практично визначають концентрацію водневих іонів. Оскільки концентрація водневих іонів може досягати різних значень у межах різних порядків, прийнято відображати її значенням рН, що є від'ємний десятичний логарифм.

$$[H^+] = 10^{-pH} \qquad pH = -\lg[H^+]$$

Визначення концентрації водневих іонів проводиться в інтервалі від 1 до 10⁻¹⁴ моль/л, що відповідає значенню рН від 0 до 14.

Значення рН=7 відповідає нейтральному стану розчину, зниження цього значення – кислотному, а підвищення – лужному.

Значення рН є важливим показником кислотності або лужності води і показує вміст речовин, що викликають відповідну кислотність або лужність. Воно служить допоміжним значенням при різноманітних аналітичних розрахунках. У більшості природних вод концентрація водневих іонів обумовлена лише відношенням між концентраціями вільного двоокису вуглецю і гідрокарбонат-іона. У цих випадках значення рН коливається від 4,5 до 8,3. На значення рН може впливати вміст гумінових речовин, поглинання СО₂ в процесі фотосинтезу, а в окремих випадках і підвищений вміст солей, що підвернені гідролізу та ін. У забруднених поверхневих водах, крім цього, можуть міститися і інші речовини, в тому числі сильні кислоти та основи.

Значення рН визначають електрометричним методом, вимірюючи потенціал, виникаючий на відповідному електроді. Враховуючи, що рН нерідко є результуючим значенням рівноваги речовин перемінного складу, рекомендується проводити визначення відразу після відбору проби. Якщо це неможливо, то рекомендується до місця аналізу пробу доставляти в спеціальній пляшці (кисневій склянці).

Розчинний кисень

Вода, що контактує з повітрям, містить кисень у рівноважній концентрації, що залежить від атмосферного тиску, температури і вмісту розчинних у воді солей. Кисень має ГДК у воді, яке зветься концентрацією насичення. Значення концентрації насичення залежить від температури води (чим вища температура, тим нижча концентрація насичення) та від тиску (із зростанням тиску, концентрація насичення зростає), солоності (із зростанням солоності, концентрація насичення знижується). Ступінь насичення киснем відображається у відсотках. Вміст кисню у воді коливається 0-14 мг/л. Концентрація насичення при температурі 20⁰С – 9,02 мг/л. Для питної води ГДК кисню 4 мг/л.

Кисень – рушійник усіх процесів – аеробних і анаеробних. Умовний кордон між цими процесами – концентрація кисню = 4 мг/л. Якщо концентрація

менша, домінують анаеробні процеси, якщо більша – аеробне окислення. Вміст кисню коливається з глибиною. Запах сірководню і металевий присмак води є свідомством того, що існує нестача кисню.

Джерела використання кисню – процеси окислення органічних речовин та неорганічних, дихання.

Основні вимоги, що висуваються до якості води

Основними вимогами, що висуваються до якості води є безпека в бактеріологічному відношенні, хімічний складу та сприятливі органолептичні властивості (Таблиця 2).

Таблиця 2 – Показники якості води

Найменування показника	Норма, не більш ніж
<i>Органолептичні показники</i>	
Запах при 20 ⁰ С та при нагріванні до 60 ⁰ С, бали	2
Смак та присмак при 20 ⁰ С, бали	2
Мутність, мг/л	1,5
Кольоровість, град	20
<i>Показники, що впливають на органолептичні властивості води</i>	
Сухий залишок, мг/л	1000
Сульфати, мг/л	500
Хлориди, мг/л	350
Залізо загальне, мг/л	0,3
Марганець, мг/л	0,1
Цинк, мг/л	5,0
Поліфосфати, ммоль/л	3,5
Жорсткість загальна, ммоль/л	7
Водневий показник	6,0-8,5
<i>Токсикологічні показники</i>	
Алюміній, мг/л	0,5
Берилій, мг/л	0,25
Молібден, мг/л	0,05
Миш'як, мг/л	2,0
ПАА, мг/л	0,03
Свинець, мг/л	1,0
Селен, мг/л	0,001
Стронцій, мг/л	7,0
Фтор для кліматичних районів, мг/л: 1 і 2	1,5
3	1,2
4	0,7
Нітрати, мг/л	45
<i>Мікробіологічні показники</i>	
Число мікроорганізмів, шт в 1 см ³	100
Число бактерій групи кишкової палички, шт в 1 води (колі-індекс)	3

Картографування екологічної інформації

Студент повинен самостійно нанести місця відбору проб на карту місцевості. Пропонується використовувати безкоштовну інформаційну систему Google Earth (<http://www.google.com/earth/index.html>)

АНОТАЦІЇ ДИСЦИПЛІНИ

Анотація програми навчальної дисципліни: МОНІТОРИНГ ДОВКІЛЛЯ

Мета: формування теоретичних знань, умінь та практичних навичок у галузі одержання інформації щодо поточного стану різних компонентів довкілля (поверхневих, підземних, питних вод, атмосферного повітря, ґрунтів та ін.), оцінки рівнів шкідливого впливу на них техногенних навантажень, прогнозування стану довкілля на перспективу, розробки науково-обґрунтованих рекомендацій щодо проведення природоохоронних заходів та їх представлення у картографічному вигляді

Предмет: державна система моніторингу довкілля в Україні

Моніторинг довкілля: Загальні уявлення про систему моніторингу навколишнього природного середовища. Моніторинг атмосфери, гідросфери, літосфери, біологічних ресурсів та біологічного різноманіття. Моніторинг у сфері поводження з відходами. Об'єкти та суб'єкти моніторингу та їх функції. Методика проведення вимірювань складу та властивостей різних компонентів навколишнього природного середовища. Картографування інформації.

Аннотация программы учебной дисциплины: МОНИТОРИНГ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Цель: Формирование теоретических знаний, умений, навыков получения информации про состояние различных компонентов окружающей природной среды (поверхностных, подземных, питьевых вод, атмосферного воздуха, почв и т.д.), оценка уровней антропогенного воздействия, прогнозирование состояния окружающей среды, разработка научно-обоснованных рекомендаций внедрения природоохранных мероприятий и картографирование экологической информации.

Предмет: государственная система мониторинга окружающей природной среды в Украине.

Мониторинг окружающей природной среды: Общие представления про систему мониторинга окружающей среды. Мониторинг атмосферы, гидросферы, литосферы, биологических ресурсов и биологического разнообразия. Методика проведения измерений состояния и свойств различных компонентов окружающей среды. Картографирование информации.

Course summary to the: ENVIRONMENTAL MONITORING

Target: Advance of theoretical and practical knowledge on the obtaining of the information on the current state of the natural environment (air, surface and ground waters, soil, biota), environmental impact assessment, development of environmental protection technologies, mapping of the study area.

Subject: Governmental system of environmental monitoring in Ukraine.

Environmental Monitoring: Basic information about the structure of the environmental monitoring system in Ukraine. Monitoring and impact assessment of air, water, soil and biota. Sampling of water, air and soil. Mapping of the study area.

Навчальне видання

Методичні вказівки
до практичних занять
з дисципліни

МОНІТОРИНГ ДОВКІЛЛЯ

*(для студентів 2 курсу заочної форми навчання напряму підготовки
6.040106 «Екологія, охорона навколишнього середовища
та збалансоване природокористування»)*

Укладач: ВИСТАВНА Юлія Юріївна

Відповідальний за випуск: *Ю. І. Вергелес*

За авторською редакцією

Комп'ютерне верстання *К. А. Алексанян*

План 2012, поз. 84М

Підп. до друку 26.12.2012 р.

Друк на різнографі.

Зам. №

Формат 60×84/16

Ум. друк. арк. 0,8

Тираж 50 пр.

Видавець і виготовлювач:

Харківський національний університет міського господарства імені О. М. Бекетова,
вул. Революції, 12, Харків, 61002

Електронна адреса: rectorat@kname.edu.ua

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи:

ДК № 4064 від 12.05.2011р.